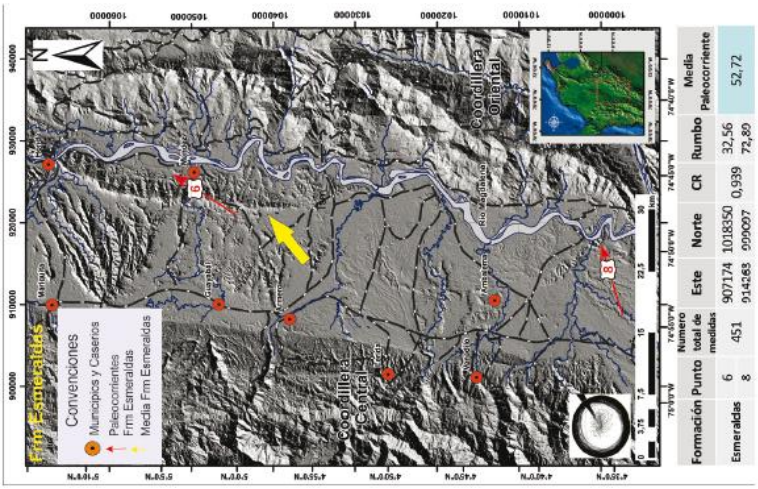
ARCHIVO 1

PALEOCORRIENTES (EOCENO SUPERIOR) (Figura 6 Pg 80-1)

Dos pozos perforan esta formación con registro de dipmeter, el Pozo 6 ubicado al sureste de la zona y el Pozo 8 ubicado al sur del área de estudio (FIGURA 6). Fueron tomadas en total 451 medidas cuyo valor de la media es noreste. La relación de consistencia es alta de 0,939 y una paleodirección de 52,7° de azimut (TABLA 3).



Formación	Punto	Numero total de medidas	Este	Norte	CR	Rumbo	Media Paleocorriente
Esmeraldas	6	451	907174	1018350	0,939	32,56	52,72
	8		914263	999097		72,80	

En rojo las flechas de paleocorrientes y en amarillo la media de estos datos.

LITOLOGIA (TABLA 2-PG 78-1)

-Conglomerado (DEPOSITOS DE CANAL)

Conglomerado arenoso matriz soportado, sin estructura con gránulos y clastos tamaño de grano guijarro de cuarzo lechoso y esquistos que gradan a arenisca conglomerática

-Arenas (DEPOSITOS DE LLANURA DE INUNDACION)

Arenisca la mayoría lodosa, granos subredondeados a subangulares, moderada selección y esfericidad, con líticos sueltos y estratificación cruzada.

Areniscas lodosas, sin estructura, con raíces, óxidos y bioturbación.

Areniscas lodosas sin estructura, algunas conglomeráticas, moderada a mala selección, con óxidos.

-Finos (DEPOSITOS DE LLANURA DE INUNDACION)

Limolitas arenosas grisácea y verdes, arcillolitas y lodolitas arenosas con esferosideritas y algunas raíces.

Limolitas arenosas, arcillolitas y lodolitas, varicoloreadas y rojizas con abundantes óxidos, esferosideritas, rizolitos y caliche.

CONCLUSIONES (Pg 85-1)

Los datos de paleocorrientes analizados indican que el mayor aporte para la secuencia cenozoica (Frm. Esmeraldas, Frm. Mugrosa, Grupo Real y Frm. Mesa) provino de la ancestral Cordillera Central, durante el Eoceno tardío (Formación Esmeraldas).

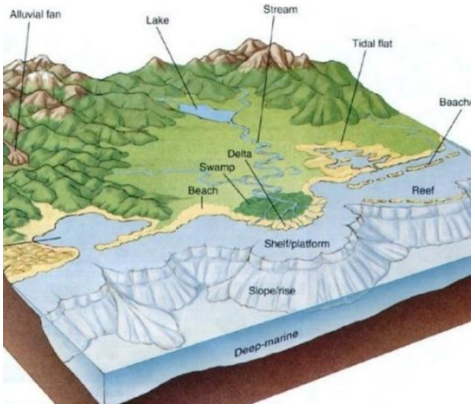
ARCHIVO 2

Termino utilizado por primera vez por los geólogos de la Gulf Oil Company en 1958.

Esta unidad de compone de areniscas grises y verdoas, de grano fino , conintercalaciones de limolitas y lutitas moteadas de rojo, pupura y pardo; contiene algunas capaz delgadas de carbon.

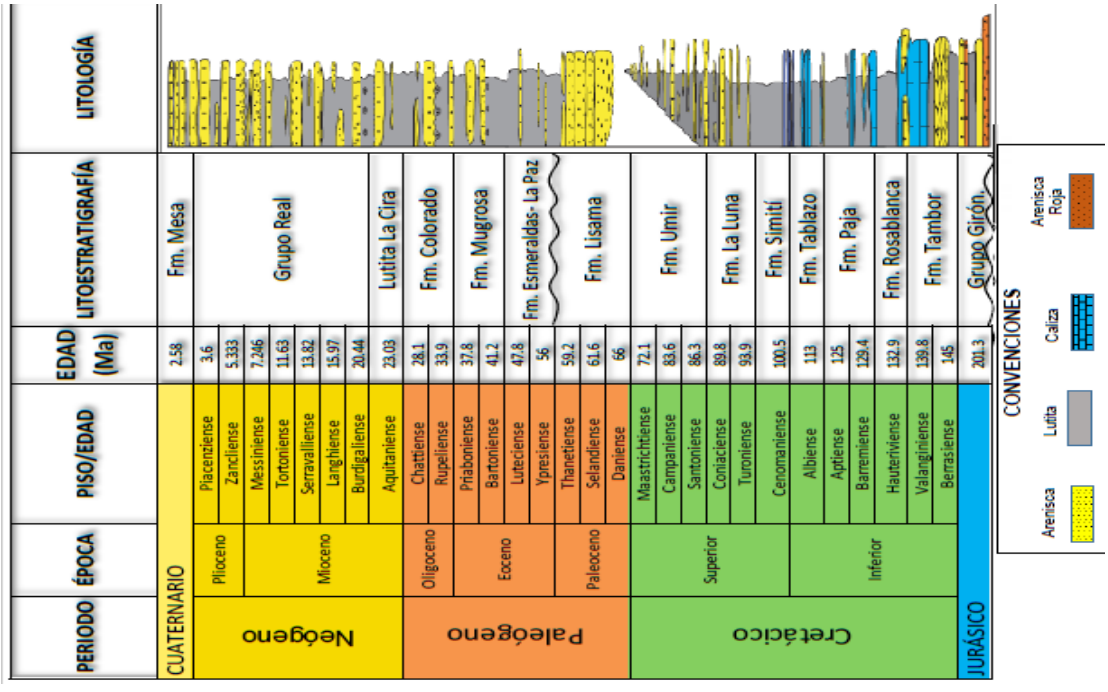
El ambiente depositacional fue bajo condiciones lagunares deltaicas.

El espesor se calcula entre los 1200 metros



ARCHIVO 3

COLUMNA ESTRATIGRAFICA (Pg. 28-3)

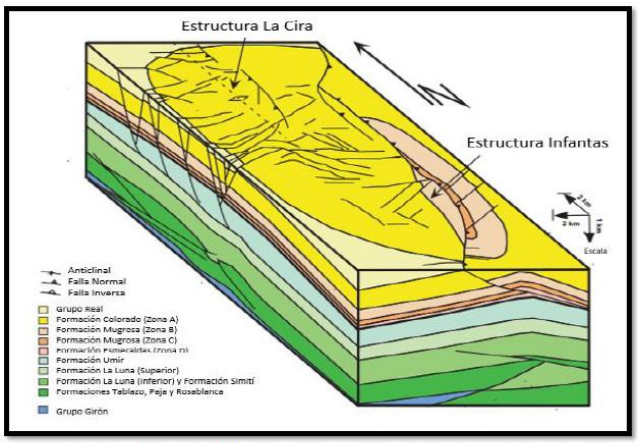


ESTRATIGRAFIA

Formación Esmeralda (Pg. 30-31-3)

En la base está compuesta por un gran intervalo de areniscas conglomeráticas con estratificación cruzada de color gris claro. Además, presenta capas delgadas de limolita y lutita de color gris. Desde el medio hasta el tope del intervalo se compone por una secuencia de lutitas (color gris claro a verdoso) intercaladas con una arenisca no consolidada y capas delgadas de limolitas. En el tope se encuentra una capa muy delgada de tipo fósil, compuesta en su mayoría por moluscos de procedencia de agua ligeramente salobre. El espesor de esta unidad sedimentaria es variable entre los 300 y 700 ft. Se depositó en un ambiente continental de corrientes lagunares. Esta formación suprayace discordantemente a la formación Umir e infrayace concordantemente a la formación Mugrosa.

(Pg-32-3)



Fuente. París, G. y J. Romero, 1994, Fallas activas en Colombia: Boletín geológico, Ingeominas, 34, no. 2-3, p. 1-53.

GEOLOGIA DEL PETROLEO (Pg. 33-3)

Roca Fuente (Pg. 33-3)

El petróleo de la Cuenca del Valle Medio del Magdalena procede principalmente de calizas, lutitas negras y delgadas capas de cherts, las cuales hacen parte de las Formaciones Tablazo, Simití y La Luna; ésta última es la formación principal generadora de la cuenca y por lo tanto del Campo, cuyo porcentaje de materia orgánica oscila entre 1% y 6%. El querógeno en estas formaciones es de tipo II.

Roca Reservorio (Pg. 33-3)

Las Limolitas de la Formación Mugrosa (Zona B), y las areniscas de las Formaciones Colorado (Zona A), Formación Mugrosa (Zona C), y Formación Esmeraldas (Zona D), son las rocas reservorio del Campo. Es importante precisar que la Zona C es el reservorio más relevante de los mencionados anteriormente, cuyas propiedades petrofísicas varían dependiendo la distribución zonal del campo, pero se pudo hacer una aproximación de estas las cuales arrojaron como resultado,

un valor aproximado de porosidad del 22% al 25%, un valor aproximado de permeabilidad de 250 mD a 500 mD y un espesor aproximado de arena neta petrolífera de 800 a 1200 ft.

Migración (Pg. 34-3)

Se cree que el crudo se generó desde la roca fuente en alguna zona del oriente de la Cuenca y migró a lo largo de toda la Cuenca hacia el flanco occidental del Valle del Magdalena durante inicios del Terciario. (Dickey, 1992). La migración del crudo, hasta que lograra quedar entrampado, ocurrió antes de que se diera el fallamiento de las estructuras.

Roca Sello (Pg. 34-3)

Para la Cuenca del Valle Medio del Magdalena, las formaciones que actúan como roca sello corresponden a las Formaciones Tablazo y La Luna. Se tienen niveles lutíticos que actúan como sello intraformacional a lo largo de toda la columna estratigráfica, relacionados a los niveles productores.

En el Campo La Cira Infantas, la roca sello es de tipo intraformacional y corresponde a los niveles lutíticos que supra e infrayace los niveles arenosos productores. La roca sello varía según las zonas del Campo: lodolitas masivas (Zona A), arcillas de varios colores (Zona B), lodolitas con ambiente de depositación en llanuras fluviales (Zona C) y lutitas grises claro y verdosas (Zona D).

Trampa (Pg. 34-3)

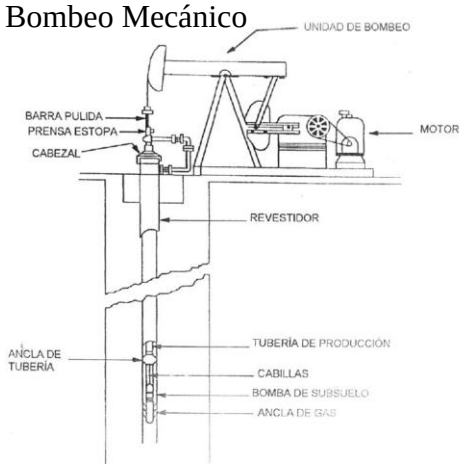
La trampa del Campo La Cira Infantas es de tipo estructural. Como se expuso anteriormente, las estructuras de Infantas y La Cira son anticlinales de tipo fallado. Las fallas más características son la Falla La Cira y el sistema completo de fallas de Infantas, todas de tipo sellante.

HISTORIA DE PRODUCCION CIRA-INFANTAS

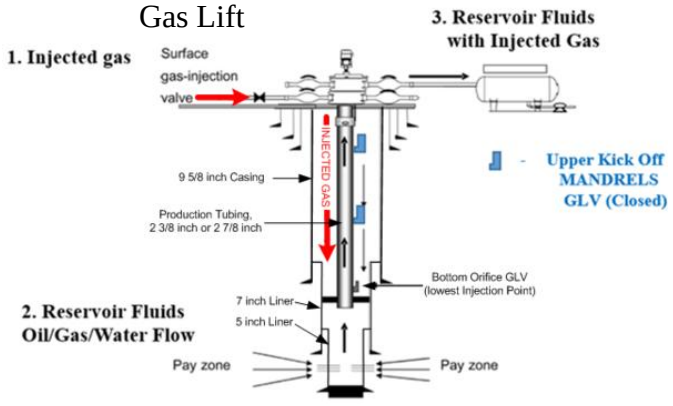
Método Producción (Pg. 34-3)

En un principio, tanto en La Cira como en Infantas, la mayor parte de los pozos produjeron por flujo natural. Luego se pasó a un sistema de levantamiento por gas (Gas Lift) que fue desarmado en 1935 para dar paso al sistema de bombeo mecánico que permanece en la actualidad (656 pozos), al igual que el bombeo por cavidades progresivas (121 pozos) y posteriormente el bombeo electro-sumergible (4 pozos).

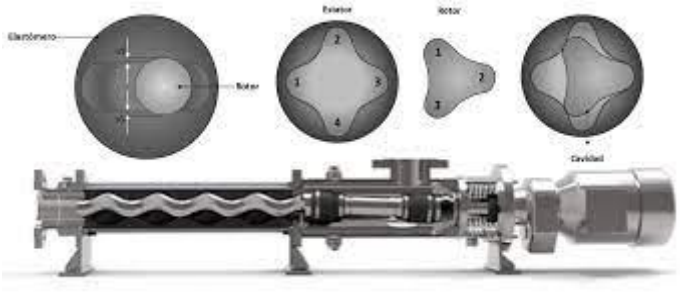
Bombeo Mecánico



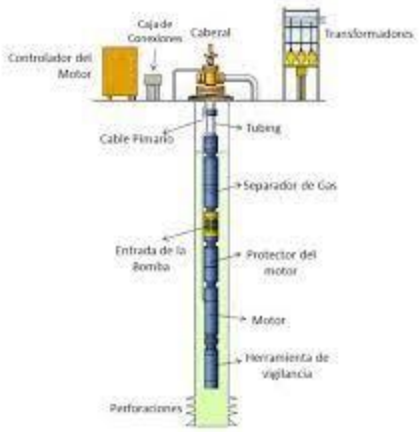
Gas Lift



Bombeo Cavidades Progresivas



Electro-Sumergible



Numero de Pozos (Pg.35-3)

A diciembre de 2015, el Campo tiene un área aproximada de 160 Km2, cuenta con 1412 pozos activos, de los cuales 1004 son productores y 408 pozos inyectores.
Hoy en día, mediante el contrato de asociación de Ecopetrol-OXY se ha aumentado en un 75% la perforación de pozos en todo el campo para el desarrollo secundario de la zona C.

Para finales del 2018 se registraron 1.600 pozos Activos.

ARCHIVO 4

Edada y ambiente de depositacion de formacion Esmeralda (Pg. 14-4)

La formación Esmeraldas definida de edad Eoceno tardío en las publicaciones de Coopper et al. (1995) y Villamil (1999) corresponde a depósitos fluviales con fuente de sedimentos de origen en cuerpos intrusivos y rocas volcánicas de la cordillera central.

a partir de análisis palinológicos y sedimentológicos sugieren que sus depósitos se acumularon en un ambiente de planicies aluviales.

Por su parte Caballero, Parra, & Bohórquez (2010) plantean que los sedimentos de la formación Esmeraldas se depositan en una cuenca antepaís asociada a la Cordillera Central que en sus eventos de levantamiento y erosión depositan la formación. En estudios del mismo año Moreno (2010), basado en la asociación de litofacies plantea que los sedimentos tienen una fuente distante generando depósitos en ríos meándricos con los cuales inician los eventos de levantamiento de la cordillera oriental en su flanco occidental.

En publicaciones posteriores Caballero, Rubiano, Clavijo, Sandoval, (2016) definen dirección de paleocorrientes para los cuerpos de la formación Esmeraldas con dirección de 52.7° de azimut.

Formacion Paz-Esmeralda (Pg. 21-4)

También denominadas Grupo Chorro, en el área del Campo La Cira-Infantas estas formaciones no se desarrollaron tal como están descritas en su localidad tipo, presentándose únicamente una secuencia de lutitas intercaladas con algunos desarrollos de areniscas pobres, que podrían corresponder a la formación Esmeraldas. No es la principal unidad productora en el Campo LCI,

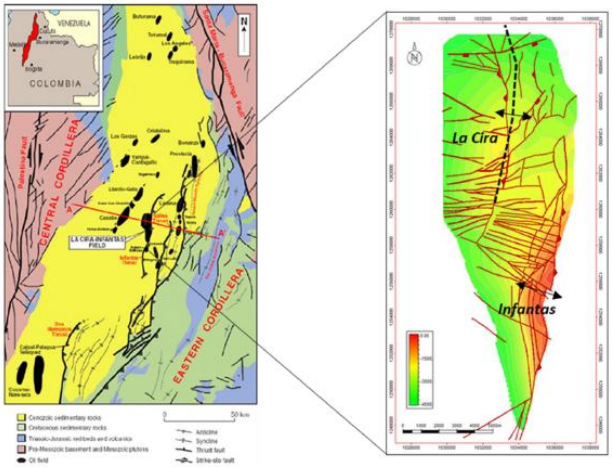
presentan un espesor variable entre 300 y 700 pies, dependiendo del control paleo geográfico. El ambiente de depositación de esta unidad en el área del campo ha sido interpretado como un ambiente fluvial meandriforme, esto implica que la unidad presenta en menor proporción desarrollo de paquetes de arenas y alto desarrollo de arcillas.

Estrustura Teciario-Tardio (Pg.24-4)

El anticlinal de La Cira es una estructura asimétrica que cabecea hacia el norte y sur del campo. Su eje está orientado en dirección norte-sur y es paralelo a la falla de La Cira.

La estructura de Infantas corresponde a un anticlinal elongado, que cabecea hacia el norte, cuyo eje parece estar orientado ligeramente, en dirección noreste - suroeste; cortado en su cresta por el sistema de fallas inversas de Infantas, que levantó el bloque oriental, el cual se encuentra parcialmente erosionado, principalmente en la sección de la formación Colorado.

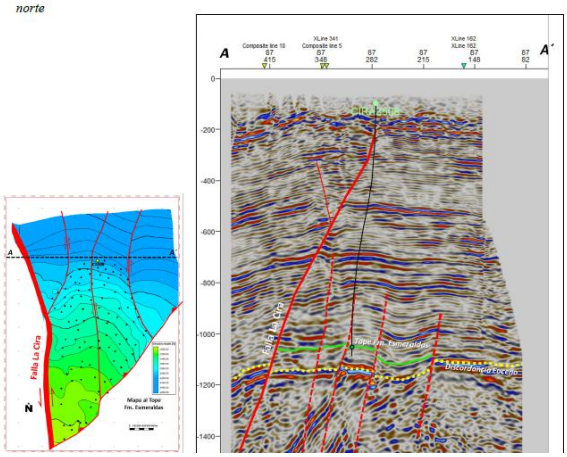
Anticlinales de La Cira e Infantas en mapa estructural al tope de la zona C.



Tomado de Gutierrez y Nur, 2001 y Schamel, S., 1991

erosión°T

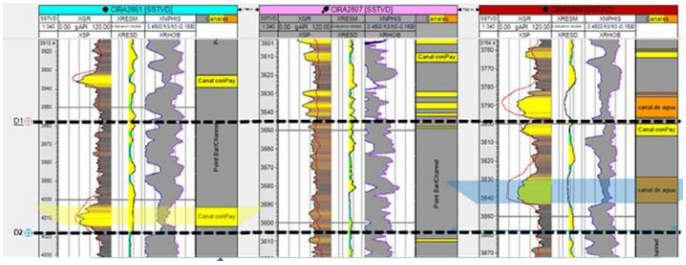
Linea sísmica Inline 87 mostrando los rasgos estructurales principales del bloque en la parte norte



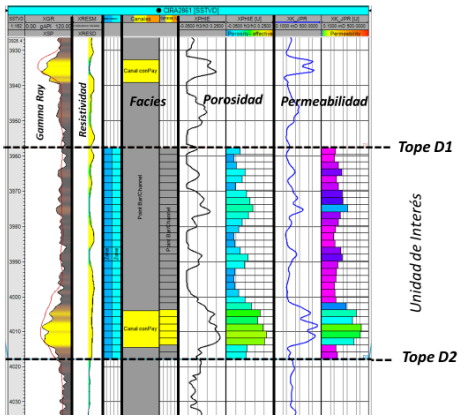
Rasgos Estrusturales

Registro de Facies (Pg. 47-4)

Registros de facies definidos en los pozos, Arcillolitas (Gris), areniscas con hidrocarburos (Amarillo) y areniscas con agua (Naranja)



Ejemplo de escalamiento de las diferentes propiedades (facies, porosidad y permeabilidad) del pozo Cira2861



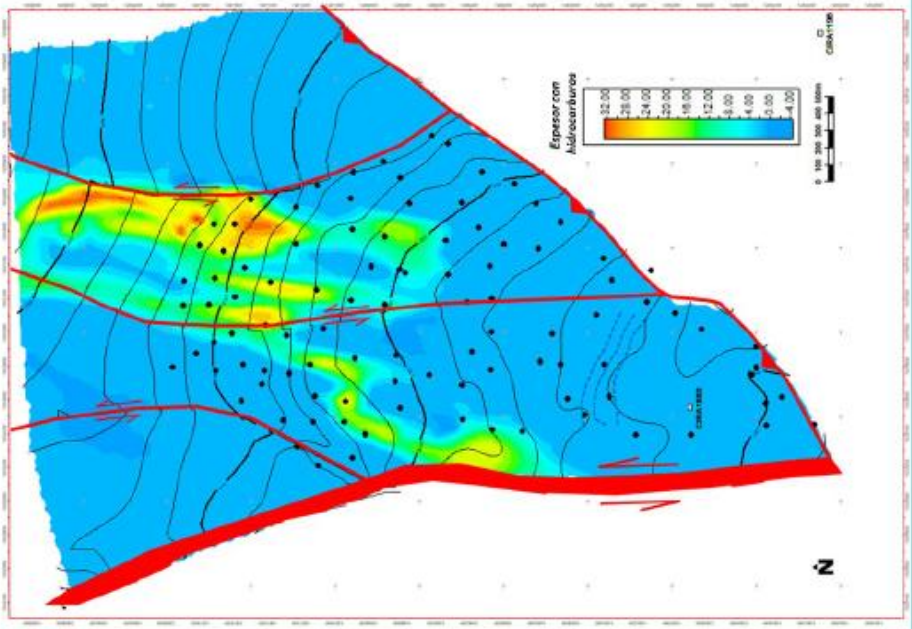
Escalamiento (Pg. 58-4)

que consiste en llevar de un intervalo de muestreo de 0,5 pies que es la resolución que tienen los registros a tener un dato cada 2 pies aproximadamente que es el tamaño de las celdas en escala vertical en el modelo;

Áreas de Interés De Hidrocarburos (Pg. 63-4)

Pozo cira 1196

Mapa de espesor con hidrocarburos para unidad D1 de la formación Esmeraldas en el bloque 3 del campo La Cira - Infantas



El potencial de hidrocarburos calculado de hidrocarburos en sitio para la unidad D1 de la formación Esmeraldas se calcula entre 803,464 y 1´044,010 barriles de aceite de acuerdo con las diferentes posibles opciones de contacto agua – aceite.

ARCHIVO 5

Ambiente Sedimentario (Pg. 54-5)

baja intensidad, valle aluvial inundado por el océano Drowned river valley (Reineck y Singh, 1980). Hacia el flanco W más fluvial y lagunar, hacia el E más estuarino e influencia mareal. Secuencia grano decreciente.

(Pg. 57-5)

Mediante sensores remotos y cartografía se pudo establecer que la Formación Esmeraldas se adelgaza hacia el W pasando de 1255 m en el sector del río Sogamoso, a 780 m en el área del Pozo LSN-2P, y más al N pasa a 570 m en la Sección 4 (Figura 2). Hacia el flanco W el intervalo correspondiente presenta facies fluviales y lacustres (facies F3, F8, F5, Figura 4). Hacia el flanco E el intervalo correspondiente a esta unidad presenta facies de de ambiente fluvial a estuarino con influencia mareal (facies F9-F6-F5-F3, Figura 2, 5, 7).

FIGURA 6. Contacto discordante entre las formaciones Esmeraldas y Mugrosa. Se observa sobre el flanco occidental del Sinclinal de Nuevo Mundo hacia el sector sur. Foto tomada en dirección hacia el N (quebrada Putana, N:1273371, E:1062506).

Modelamiento de Proveniencia (Pg.68-5)

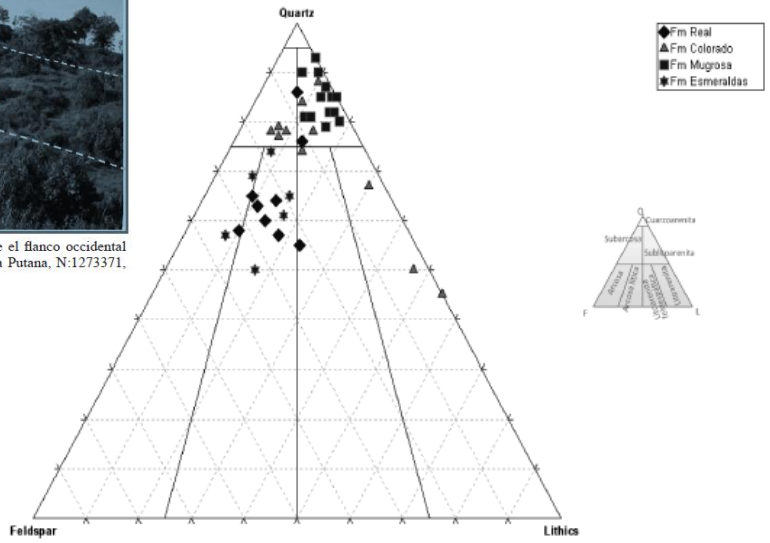


FIGURA 13. Clasificación composicional de las arenitas de las unidades del Cenozoico del Sinclinal de Nuevo Mundo, de acuerdo al diagrama triangular de Folk, (1974). Formación Esmeralda indica inmadurez composicional y cambia bruscamente a Mugrosa en la cual predominan buena madurez composicional, Colorado indica inmadurez composicional y variada proveniencia de clastos, Real presenta inmadurez composicional, variada procedencia y contribución principal de basamento.

(Pg. 69-5)

El cambio de dirección de paleocorrientes, cambio de facies y composición entre la FM. Esmeralda y la Fm.Mugrosa, indican reorganización de la vías de dispersión de sedimento, presencia de una fuente nueva de sedimento ubicada hacia el E de la posición actual de SNM. Esto marca el inicio del levantamiento de la Cordillera Orienta.

(Pg. 74-5)

Basado en trabajo de campo de medición de paleocorrientes, conteo de clastos, petrografía de arenitas, análisis de proveniencia y distribución de facies tanto vertical como horizontal se encontró que la Formación La Paz y la Formación Esmeraldas representan el registro sedimentario producto de la erosión del basamento Paleozoico y rocas del Mesozoico de la Cordillera Central con área fuente ubicada hacia el W-SW de la posición del Sinclinal de Nuevo Mundo; esta fuente pudo ser la Cordillera Central o un paleoalto de basamento de la Cordillera Central como el paleoalto de Infantas.